

40

Circular
TécnicaFortaleza, CE
Outubro, 2012

Autores

Diva Correia

Bióloga, D.Sc. em Ciências
Florestais, pesquisadora da Embrapa
Agroindústria Tropical,
Fortaleza, CE,
diva.correia@embrapa.br

**Evaldo Heber Silva do
Nascimento**

Engenheiro-agrônomo, mestrando
em Fisiologia e Bioquímica, bolsista
da Universidade Federal do Ceará,
Fortaleza, CE, e.heber.sn@gmail.com

José Dionis Matos Araújo

Engenheiro-agrônomo, mestrando em
Fitotecnia, bolsista da Universidade
Federal do Ceará, Fortaleza, CE,
jose.matos@crea.org

Antônio Edson Rocha Oliveira

Graduando de Ciências Biológicas,
bolsista do CNPq/PIBIC, Universidade
Estadual do Ceará, Fortaleza, CE,
edsonbilly@hotmail.com

Produção de Muda de Xique-Xique

No Nordeste brasileiro, as cactáceas são de grande importância regional. Em períodos longos de seca, as espécies nativas, juntamente com a palma forrageira, representam a principal fonte de alimento para animais (CAVALCANTI; RESENDE, 2007). Além disso, no Semiárido, os cactos também são utilizados na alimentação humana, na medicina local, em construções rurais e domésticas, principalmente na formação de cercas vivas, e como ornamentais (ANDRADE, 2008; LUCENA et al., 2012). Por sua beleza, rusticidade e baixa exigência de água, as cactáceas nativas apresentam elevado potencial tanto para uso no paisagismo, sendo cultivadas em praças e jardins, quanto para cultivo em vasos.

As principais cactáceas nativas usadas para diferentes fins pertencem aos gêneros *Cereus*, *Pilosocereus* e *Melocactus*, representados principalmente por *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) e *Melocactus zehntneri* e *Melocactus bahiensis* (coroa-de-frade). O gênero *Pilosocereus* engloba 37 espécies com ocorrência no México, Caribe e outros países da América Latina (TAYLOR; ZAPPI, 2004). No Brasil, o gênero é representado por 28 espécies distribuídas nas regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Norte (LISTA..., 2012). No Estado do Ceará foram registradas seis espécies: *P. crhysostele*, *P. catingicola*, *P. gounellei*, *P. pachycladus*, *P. flavipulvinatus* e *P. piauihyensis*.

Plantas do gênero *Pilosocereus* podem apresentar crescimento de arbustivo ao arbóreo, havendo espécies anãs com altura em torno de 30 cm. Seus ramos são curtos, geralmente retos e maciços, mucilaginosos, de coloração verde ao cinza com cobertura de cera azul e auréolas largas (ZAPPI, 1994). As flores apresentam formas diferentes com a abertura noturna, sendo polinizadas por morcegos e mariposas; os frutos são globosos achatados com deiscência lateral, adaxial, abaxial ou apical e presença de remanescente floral (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

Entre as espécies do gênero *Pilosocereus*, destaca-se o *Pilosocereus gounellei*, popularmente conhecido como xique-xique. De acordo com Zappi (1994), duas subespécies são reconhecidas: *Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei* (Figura 1-A, B) e *Pilosocereus gounellei* subsp. *zehntneri*. A primeira ocorre em todo o Nordeste brasileiro, enquanto a segunda somente é observada no norte de Minas Gerais e da Bahia (TAYLOR; ZAPPI, 2004).

Pilosocereus gounellei subsp. *gounellei* (Figura 1-A, B) é comumente encontrado na Caatinga, ao lado de estradas, em afloramentos rochosos e em solos areno-pedregosos (TAYLOR; ZAPPI, 2004). Os frutos e caules (Figura 1C) do xique-xique são utilizados na alimentação humana e de animais durante períodos de secas acentuadas, sendo a última alternativa entre as cactáceas devido à grande quantidade de espinhos (CAVALCANTI; RESENDE, 2007; ANDRADE, 2008; LUCENA et al., 2012). Outras possibilidades de uso do xique-xique referem-se à confecção de cerca viva, além de uso como planta medicinal e ornamental (ANDRADE, 2008; CORREIA et al., 2009). Adicionalmente, os espinhos dessa planta podem ser utilizados como agulhas para bordado, produção de bijuterias (ANDRADE, 2008) e biojoias.



Figura 1. Planta de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*) encontrada na Caatinga cearense no Município de Monsenhor Tabosa (A e B); detalhe do fruto imaturo (C).

Em consequência dos seus diferentes usos, o xique-xique, entre outras cactáceas, sofre constante ação antrópica (LUCENA et al., 2012). As populações dessa espécie têm sido drasticamente afetadas pela exploração insustentável e por processos de desertificação, de modo que muitas delas passaram a correr risco de extinção (ROJAS-ARÉCHIGA; VÁZQUEZ-YANES, 2000; LUCENA et al., 2012). Dessa forma, o desenvolvimento de tecnologias sobre métodos de propagação de cactáceas é, além de uma alternativa fundamental à multiplicação de várias espécies, uma ferramenta indispensável aos programas de melhoramento genético e de conservação, visando à manutenção da biodiversidade e redução do extrativismo (ROJAS-ARÉCHIGA; VÁZQUEZ-YANES, 2000; NASCIMENTO, 2011).

A multiplicação de cactáceas pode ser realizada por sementes e por propagação vegetativa. A primeira, devido ao baixo custo de produção, representa uma alternativa viável para os países que carecem de alta tecnologia para o aproveitamento comercial dos recursos genéticos vegetais (REYES, 1994). Poucos estudos estão disponíveis na literatura sobre germinação de sementes (ABUD et al., 2012) e produção de mudas de xique-xique (NASCIMENTO, 2011).

Desde 2006, a Embrapa Agroindústria Tropical vem conduzindo pesquisas com cactáceas objetivando selecionar materiais com potencial ornamental, forrageiro e outros usos, como fibras, nanofibras, pectina, biopolímeros, hidrogéis, etc. Outro propósito dessa Unidade da Embrapa diz respeito à conservação genética de cactáceas, principalmente as nativas. Nesse sentido, tem sido mantida uma coleção in vivo (CORREIA et al., 2011), com mais de 200 acessos de espécies nativas e exóticas, e outra in vitro com 20 acessos.

Os estudos conduzidos na Embrapa Agroindústria Tropical com cactáceas, objetivando-se a produção de mudas de xique-xique, têm sido efetuados com sementes oriundas de frutos maduros (Figura 2-A) coletados na Caatinga cearense. As sementes são retiradas dos frutos, colocadas em uma peneira metálica onde são friccionadas para a retirada da polpa ainda aderida às sementes. Em seguida, são deixadas para secar sobre papel absorvente, à sombra e em temperatura ambiente, durante 3 dias. Se o uso das sementes não for imediato,

elas podem ser armazenadas em frascos de vidro vedados, alojados em armários fechados e em temperatura ambiente. Os frascos utilizados para o armazenamento das sementes devem conter uma camada de sílica gel, seguida de outra camada de algodão e um pedaço de papel de filtro, sobre o qual as sementes são alojadas conforme pode ser observado na Figura 2-C.

Fotos: Diva Correia

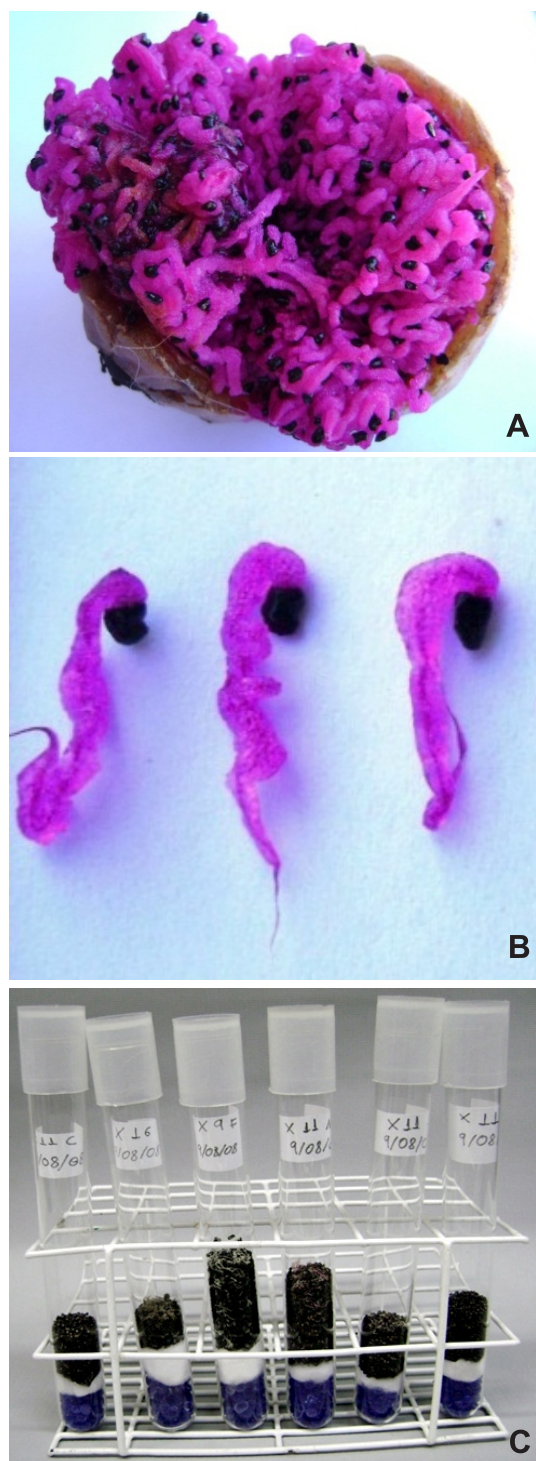


Figura 2. Fruto maduro e aberto de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*) (A), sementes com a polpa aderida (B) e sementes armazenadas em tubos de ensaio (C).

Para a produção de mudas de xique-xique, foram utilizadas sementes armazenadas conforme citado anteriormente por um período de 22 meses. Em substrato composto por vermiculita fina, areia e vermicomposto na proporção 5:3:2 v/v, disposto em bandejas com células de capacidade de 40 cm³ de substrato, pode-se realizar a semeadura, deixando as sementes a uma profundidade máxima de 1 cm. Até três sementes podem ser inoculadas por célula. A germinação ocorre em telados com retenção de 50% de intensidade luminosa, em temperatura que varia de 25 °C a 33 °C. A irrigação deve ser realizada uma vez ao dia com aproximadamente 10 mL de água por célula. Nessas condições, a germinação das sementes ocorreu entre o 9º e 30º dia após a semeadura; o maior número de sementes germinadas (56%) foi observado entre o 10º e 15º dia após a semeadura.

O crescimento das plântulas pode ocorrer nas mesmas condições mencionadas para a germinação. Aos 120 dias após a semeadura, as plantas apresentam coloração verde intenso, altura da parte aérea e comprimento da maior raiz em torno de 1,5 cm e 3,0 cm, respectivamente, como observado na Figura 3. Plântulas com essas características são utilizadas para o início da produção de mudas de xique-xique.



Fotos: Evaldo Heber Silva do Nascimento

Figura 3. Plântulas de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*) obtidas a partir da germinação de sementes, crescidas em substrato composto por vermiculita fina, areia e vermicomposto na proporção 5:3:2 v/v, com 120 dias após a semeadura. Barra = 1 cm.

Para a produção de mudas, foram testadas várias formulações de substratos contendo componentes como casca de arroz carbonizada, pó da casca (mesocarpo) do coco maduro e verde, vermicomposto, areia, folha de carnaubeira triturada e decomposta (bagana), composto orgânico (compostagem à base de resíduos agroindustriais), solo hidromórfico e substrato comercial como, por exemplo, Rendimax Floreira®. O resultado das análises dos dados para formação de mudas indicou como a melhor formulação aquela composta por pó da casca de coco-verde e vermicomposto (2:1 v/v).

Devido à alta condutividade elétrica encontrada em pó de coco-verde (ROSA et al., 2002), antes de ser misturado ao vermicomposto, ele deve ser submetido a lavagens sucessivas utilizando-se 2 L de pó de coco-verde e 5 L de água. O processo de lavagem é repetido até que a condutividade elétrica da água utilizada fique em torno de 0,6 dS m⁻¹.

O resultado das análises física, química e físico-química do substrato composto por pó da casca de coco-verde e vermicomposto (2:1 v/v) encontra-se na Tabela 1. Tais análises são realizadas no Laboratório de Solos e Água da Embrapa Agroindústria Tropical, segundo as metodologias de Murray (2000), para frações granulares, do Mapa (BRASIL, 2006), para densidades seca e úmida, umidade atual, relação carbono/nitrogênio, condutividade elétrica e pH, e de Silva (1999), para matéria orgânica, teor de cinzas, nitrogênio total, Ca, Mg, K, Na, P, Cl, N e S.

Assim, a produção de mudas pode ocorrer utilizando como recipientes bandejas com células (40 cm³/célula) contendo substrato composto por pó da casca de coco-verde e vermicomposto (2:1 v/v) e uma planta por célula. Para facilitar o transplante, as raízes são cortadas a aproximadamente a 1 cm do colo da planta. O crescimento das plantas ocorre nas mesmas condições já mencionadas anteriormente.

Tabela 1. Análises física, química e físico/química do substrato (pó da casca de coco-verde e vermicomposto, 2:1 v/v) utilizado na produção de mudas de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*). Fortaleza, CE, 2010.

Atributo	Valor
Fração granular	
>16 mm (%)	0,00
8 mm – 16 mm (%)	1,74
4 mm – 8 mm (%)	9,53
2 mm – 4 mm (%)	12,76
1 mm – 2 mm (%)	12,45
0,5 mm – 1 mm (%)	21,08
0,25 mm – 0,5 mm (%)	21,95
0,125 mm – 0,25 mm (%)	13,72
>0,125 mm (%)	6,77
Índice de grossura (%)	36,48
Densidade seca (kg m ⁻³)	182,24
Densidade úmida (kg m ⁻³)	538,90
Umidade atual (%)	33,80
Matéria orgânica (g kg ⁻¹)	363,40
Teor de cinzas (g kg ⁻¹)	636,60
Nitrogênio Total (g kg ⁻¹)	11,00
C/N	33,10
pH	7,30
CE (dS m ⁻¹)	0,90
Cálcio (mg L ⁻¹)	242,00
Magnésio (mg L ⁻¹)	2746,70
Potássio (mg L ⁻¹)	1050,50
Sódio (mg L ⁻¹)	415,00
Fósforo (mg L ⁻¹)	897,80
S-SO ₄ (mg L ⁻¹)	6,40
Cloreto (mg L ⁻¹)	886,30

CE= condutividade elétrica; C/N= relação carbono/nitrogênio.

Aos 60 dias após o transplântio, as plantas apresentam coloração verde intenso (Figuras 4-A, B) e 100% de sobrevivência, além de as mudas apresentarem boa formação do torrão e agregação de suas raízes ao substrato (Figura 4-A), o que favorece o transplântio em etapas seguintes, se necessário. As demais características de crescimento estão expressas na Tabela 2.

Fotos: José Dionis Matos Araújo

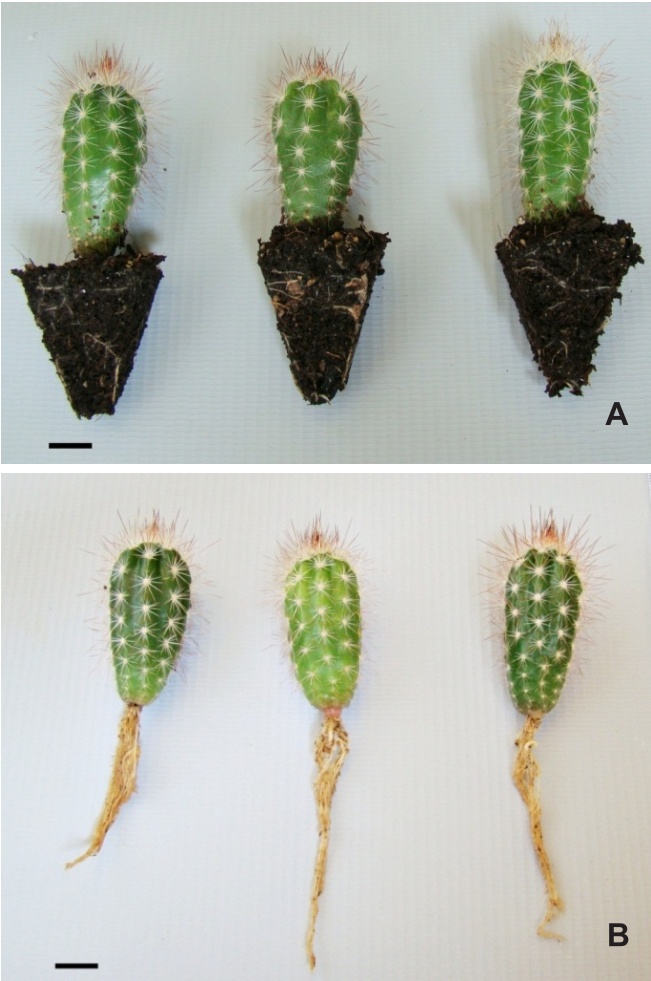


Figura 4. Mudanças de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*) obtidas a partir da germinação de sementes, aos 60 dias após o transplântio. Detalhes da formação do torrão e da agregação das raízes ao substrato (A) e do crescimento radicular (B). Barra = 1 cm.

Tabela 2. Valores médios para crescimento da parte aérea e radicular de mudas de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*) obtidas a partir da germinação de sementes, crescidas em substrato composto por pó da casca de coco-verde e vermicomposto (2:1 v/v), aos 60 dias após o transplântio. Fortaleza, CE, 2010.

Variável	Média
Altura da parte aérea (cm)	3,22 ± 0,472
Diâmetro da parte aérea (cm)	1,70 ± 0,179
Comprimento da maior raiz (cm)	5,01 ± 0,924
Massa fresca da parte aérea (g)	8,232 ± 0,778
Massa seca da parte aérea (g)	0,261 ± 0,036
Massa fresca das raízes (g)	0,384 ± 0,014
Massa seca das raízes (g)	0,014 ± 0,003

n= 48.

As determinações dos nutrientes minerais da parte aérea das plantas (Tabela 3) foram realizadas de acordo com as metodologias utilizadas no Laboratório de Solos e Água da Embrapa Agroindústria Tropical e descritas por Silva (1999).

Tabela 3. Valores médios dos teores de macronutrientes e micronutrientes da parte aérea de mudas de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*) obtidas a partir da germinação de sementes, crescidas em substrato composto por pó da casca de coco-verde e vermicomposto (2:1 v/v), aos 60 dias após o transplântio. Fortaleza, CE, 2010.

Macronutriente (g kg ⁻¹)	
N	12,03 ± 1,53
P	6,89 ± 1,34
K	46,67 ± 10,61
Ca	24,40 ± 7,41
Mg	58,47 ± 34,15
S	2,93 ± 1,14
Micronutriente (mg kg ⁻¹)	
Fe	173,95 ± 7,38
Mn	178,40 ± 13,91
Zn	156,70 ± 10,53
Na	31,90 ± 17,95

n= 16.

A validação dos resultados alcançados foi realizada utilizando-se 500 plântulas com idade de 120 dias após a semeadura. Aos 60 dias após o transplante em substrato composto por pó da casca de coco-verde e vermicomposto (2:1 v/v), as mudas apresentaram 100% de sobrevivência e características de crescimento similares às aquelas indicadas na Tabela 2.

Mudas de xique-xique, produzidas da forma aqui indicada, podem permanecer no substrato e no

recipiente por um período superior a 60 dias, desde que seja realizada adubação mensal com ureia (1 g L^{-1}), fosfato monoamônio MAP (1 g L^{-1}) e nitrato de potássio (1 g L^{-1}). Em cada célula, utiliza-se 5 mL de solução do fertilizante ou adubo. Esse manejo possibilita que as mudas permaneçam no mesmo recipiente por mais tempo, reduzindo custos operacionais do viveiro e mantendo a qualidade da muda para usos de mudas de xique-xique com tamanho superior àquele obtido aos 60 dias, conforme mostrado na Figura 5.



Figura 5. Mudanças de xique-xique (*Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei*) obtidas a partir da germinação de sementes, crescidas em substrato composto por pó da casca de coco-verde e vermicomposto (2:1 v/v), aos 180 dias após o transplante (A); aos 120 dias (esquerda), 180 dias (centro) e 240 dias (direita) após o transplante (B); uso como planta ornamental (C). Barra = 5 cm.

Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste/Fundec, MCT/Sebrae/Finep e à Embrapa pelo financiamento da pesquisa; ao CNPq pela concessão de bolsas de fomento tecnológico.

Referências

ABUD, H. F.; GONÇALVES, N. R.; PEREIRA, M. de S. P.; PEREIRA, D. de S.; REIS, R. de G. E.; BEZERRA, A. M. E. Germination and morphological characterization of the fruits, seeds, and seedlings of *Pilosocereus gounellei*. **Brasiliian Journal of Botany**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 11-16, 2012.

ANDRADE, C. T. da S. **Cactos úteis na Bahia**: ênfase no semi-árido. Pelotas: USEB, 2008. p. 125.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa no 46, de 12 de setembro de 2006. Aprova os Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos e Condicionadores de Solos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, n. 177. 14 set. 2006, Seção I, p. 2.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. de Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC), Facheiro (*Pilosocereus pachycladus* Ritter), Xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (A. Webber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* Britton & Rose). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 1, p. 28-35, 2007.

CORREIA, D.; MORAIS, J. P. S.; COELHO, P. J. de A.; ANSELMO, G. C.; NASCIMENTO, E. H. S. do; SILVA JUNIOR, J. M. T. da. Formação de brotos e de raízes de xique-xique in vitro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALMAS E OUTRAS CACTÁCEAS, 1., 2009, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Associação de Palmas e Cactáceas, 2009. 1 CD-ROM.

CORREIA, D.; NASCIMENTO, E. H. S. do; ARAÚJO, J. D. M.; ANSELMO, G. C.; COELHO, P. J. de A. **Germinação de sementes de cactáceas in vitro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 181).

LISTA DAS ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL 2012. **Cactáceas**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>. Acesso em: 18 nov. 2012.

LUCENA, C. M. de; COSTA, G. M. da; SOUSA, R. F. de; CARVALHO, T. K. N.; MARREIROS, N. de A.; ALVES, C. A. B.; PEREIRA, D. D.; LUCENA, R. F. P. de. Conhecimento local sobre

cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). **Revista Biotemas**, Santa Catarina, v. 25, n. 3, p. 281-291, 2012.

MURRAY, P. N. **Caracterización y evaluación agronómica del residuo de fibra de coco: un nuevo material para el cultivo en sustrato**. 2000, 228 f. Tese (Doutorado em Ciências Químicas). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

NASCIMENTO, E. H. S. do. **Crescimento inicial de mudas de *Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei* em diferentes substratos**. 2011. 59 f. Monografia (Graduação), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

REYES, J. S. Métodos para la propagación de Cactáceas Mexicanas. **Amaranto**, México, v. 7, n. 2, p. 1-12, 1994.

ROJAS-ARÉCHIGA, M. R.; VÁZQUEZ-YANES, C. V. Cactus seed germination: a review. **Journal of Arid Environments**, London, v. 44, p. 85-104, 2000.

ROSA, M. F.; BEZERRA, F. C.; CORREIA, D.; SANTOS, F. J.; ABREU, F. A. P.; FURTADO, A. A. L.; BRIGIDO, A. K. L.; NORÕES, E. R. V. **Utilização da casca de coco como substrato agrícola**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 24 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documento, 52).

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 1ª. ed. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência e Tecnologia, 1999, 370 p.

TAYLOR, N. P.; ZAPPI, D. C. **Cacti of Eastern Brazil**. 1. ed. Kew: Royal Botanic Gardens. 2004, 499 p.

ZAPPI, D. C. ***Pilosocereus* (Cactaceae)**. The genus in Brazil. Kew: Royal Botanic Gardens, 1994, 160 p.

Circular Técnica, 40

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria Tropical
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici
Fone: (0xx85) 3391-7100
Fax: (0xx85) 3391-7109 / 3391-7195
E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição (2012): on-line

Comitê de Publicações

Presidente: Marlon Vagner Valentim Martins
Secretário-Executivo: Marcos Antonio Nakayama

Membros: José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli Rodrigues Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita de Cássia Costa Cid, Rubens Sonsol Gondim e Fábio Rodrigues de Miranda.

Expediente

Revisão de texto: Marcos Antonio Nakayama
Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira
Normalização bibliográfica: Edineide Maria M. Maia.